

Ⅲ-B 飼餌料・養殖環境管理

11 肉食魚も驚いた

案外イケるね ベジタブルフード

—魚粉削減・無魚粉飼料の開発—

世界的な水産物需要の増大や、天然水産物の漁獲量の限界および今後の人口増加を考えると、今後も養殖水産物の生産量の増加が予測されています。このような状況の下で、現在、養魚用飼料の主原料となっている魚粉・魚油の安定的・廉価な供給が困難になりつつあり、それらに代わる原料の探索と実用化に向けた研究開発が急務です。

ここでは、大豆油粕などの植物性原料で魚粉の一部あるいは全部を置き換えた飼料開発の現状を紹介します。

マダイ用魚粉削減飼料

マダイはタウリンという栄養素を体内で十分量合成できないため、タウリンが含まれていない大豆油粕やコーングルテンミールなどの植物性原料で魚粉を置き換えると成長が劣ります。そのため、魚粉削減飼料へタウリンを適量添加することにより、成長が改善することが分かりました。

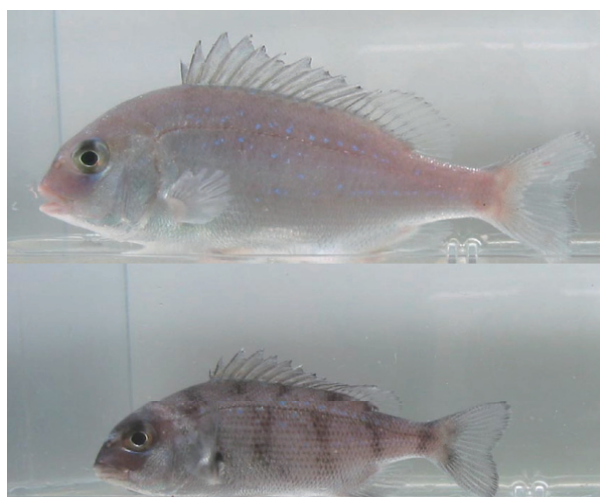


写真1 タウリン添加飼料で育てた魚（上）と
タウリン欠乏飼料で育てた魚（下）

ニジマス用無魚粉飼料

ニジマスはタウリンを体内で合成できませんが、大豆油粕を多量に配合した無魚粉飼料を与えると成長が劣るばかりか、生理機能にも異常がみられます。この大豆油粕を発酵処理して配合すると、生理機能とともに成長が改善することが分かりました。



写真2 未発酵の大豆油粕（左）と
発酵させた大豆油粕（右）

実用化に不可欠な他の要素

魚粉を適度に削減した飼料では、タウ

リンの添加により成長が改善されますが、極端に削減した場合にはタウリンの添加のみでは効果が少ないようです。また、病気に対する抵抗性が劣ることもあります。このような問題解決のためには、栄養面だけではなく健康面からの飼料の品質改善とともに、魚粉削減飼料の利用性が良い育種品種の開発が必要です。

近い将来は・・・

魚粉削減飼料が実用化されることから、現在よりも飼料の値段が安定し、飼料コストが低減します。

(養殖研究所：山本剛史)

詳しくは養殖研究所・飼餌料グループのホームページ (<http://nria.fra.affrc.go.jp/systems/frg/index.html>) をご覧下さい。

コラム6. 養殖飼料の国内生産・輸入動向

我が国の養殖飼料生産量 60 万トンに達しましたが、養魚飼料成分の 50%以上を占める魚粉の生産量は 20 万トンに減少しました。魚粉の輸入量は 30 万トンに減り、魚粉の国内流通量はピーク時の半分になりました(図1)。魚粉の国内流通量が減少したのは、年間 2,400 万トンも生産される畜産用飼料中の魚粉配合率が低下したためと考えられます。また、国内の養殖用生餌は 100 万トン～130 万トンと推定されますが、水揚げ港 33 カ所からの養魚用生餌出荷量は減少傾向にあり、その中でマイワシが減りサバ類やカタクチイワシなどが増加してきました。

世界の魚粉は 2000 年代前半まではペルー、チリ、中国ほかで 600 万トン以上が生産されましたが、近年では主要 3 カ国の生産量は減少しています。また、魚粉の主要輸出国であるペルーとチリの輸出量も 300 万トンに減少しました。一方、世界の魚粉の半分は中国、日本、タイ、チリ、ノルウェーで 600 万トン近く消費されており、特に中国は 100 万トン

以上を輸入するようになりました。

国際的に魚粉の生産量が減少しつつある中で輸出入量とも減少傾向にあります。近年、養殖飼料中の魚粉の比率は 50%近くまで減少し、多様な植物由来の成分が増加しつつあります。今後は魚粉以外の原料の配合量がさらに増加していくものと予想され、魚粉に依存しない飼料の開発が世界的に重要な課題になってきています。

(中央水産研究所：清水幾太郎)

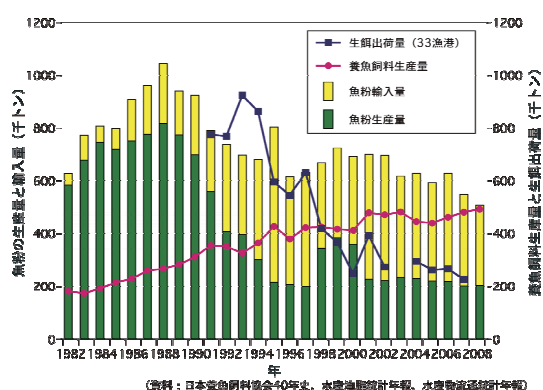


図1 養殖飼料・魚粉の国内生産量と魚粉輸入量の推移

12 残餌を減らして持続的養殖をめざす

—残餌・糞の定量による適正給餌の評価—

最近、飼料が高騰していることから、魚類養殖の給餌量を減らして残餌を最小限にとどめることは、養殖経営と漁場環境の双方にプラスになります。残餌を減らすには、残餌量を知る必要があります。

ここでは、漁場環境中の残餌と養殖魚の糞の量をはかり、与えた餌に無駄がないかどうかを調べた例を紹介します。

残餌と糞の定量法

炭素、窒素の原子量は 12、14 ですが、同じ元素でも自然界にはわずかに原子量の大きいもの（安定同位体といいます）が存在しています。飼料、糞、養殖場内外の堆積物の炭素や窒素の安定同位体比（例えば、 ^{12}C に対する ^{13}C の存在比が炭素安定同位体比）がそれぞれ異なることを利用して、養殖場の堆積物中に含まれる残餌と糞の量を計る方法を開発しました（図 1）。

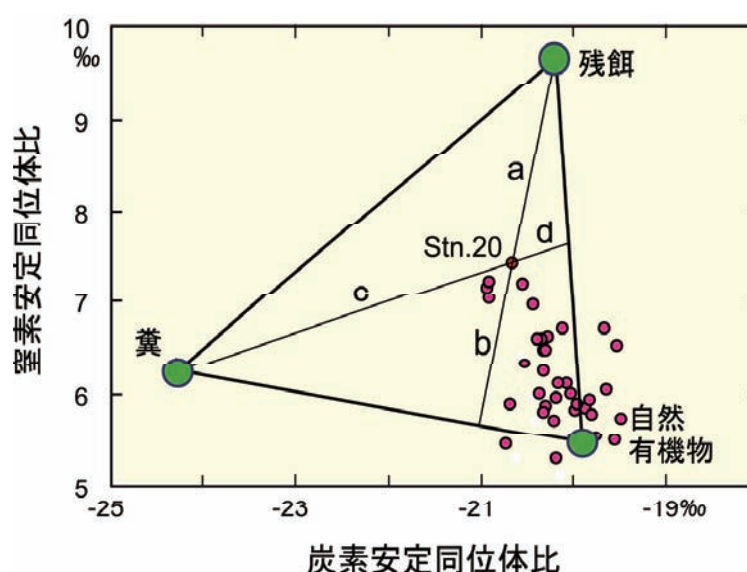


図 1 残餌と魚糞の定量法。地点 20 の堆積物中有機物に残餌が占める割合は $100 \{b/(a+b)\} \%$ 、糞が占める割合は $100 \{d/(c+d)\} \%$ となる。

マダイ養殖場底泥中の残餌と糞

三重県五ヶ所湾のマダイ養殖場生簀下の底泥中に含まれる残餌と糞の量を求めたところ、残餌が糞より 2.4 倍多く、過剰給餌の恐れがあることがわかりました。

給餌量削減の効果

そこで、与える餌の量を 18%削減して、マダイの成長や死亡率および環境への負荷を通常の飼育と比較する現場実験を行いました。その結果、マダイの成長に差はなく（図 2 a）、給餌量削減生簀での累積死亡数は通常給餌生簀の 44%と少なく（図 2 b）、生簀下底泥中の残餌量が少なかったこと（図 2 c）もわかりました。これらの結果は給餌量削減が飼料コストの節約、死亡率の低下および環境負荷の低減に寄与したことを示しています。

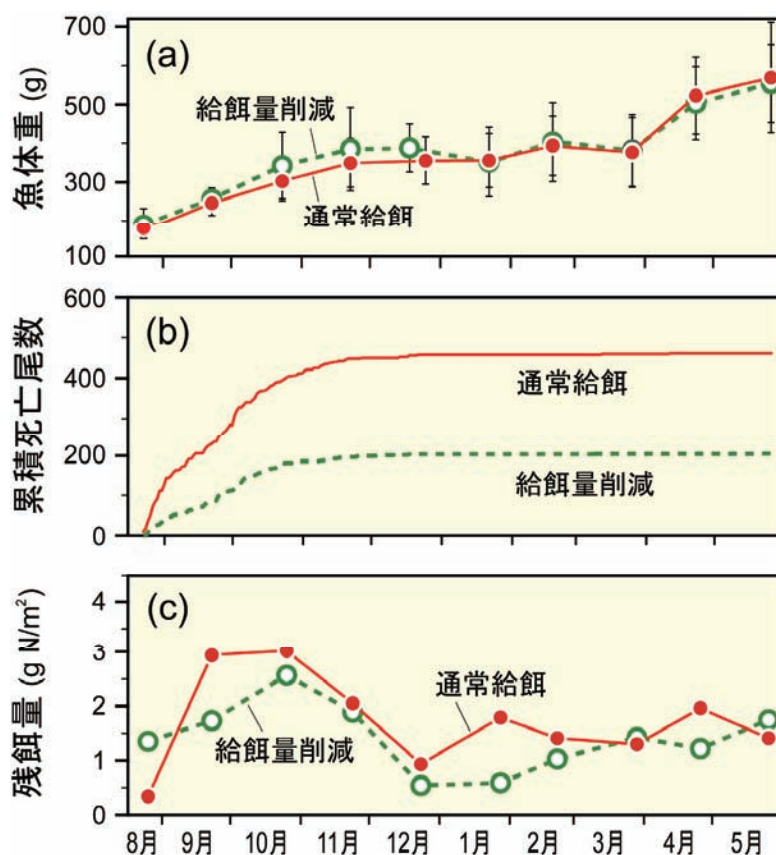


図2 通常給餌生簀と給餌量削減生簀におけるマダイの体重 (a)、累積死亡尾数 (b) および生簀下底泥中の残餌量 (c)

近い将来は・・・

今回開発した方法で適切な給餌量を科学的に求めることが可能になりました。魚の成長が良く健康にもいい給餌によって、給餌量を減らせることから、飼料コストが低減します。さらに、環境も改善します。

(養殖研究所：横山 寿)

詳しくは養殖研究所・増養殖システム研究グループのホームページ (<http://nria.fra.affrc.go.jp/systems/erg/index.html>) をご覧下さい。